SIGNALLING & CONTROL
Preduzeće za inženjering " Signalling & Control" d.o.o.
Branka Krsmanovića 20, 11000 Beograd, Srbija

Предмет: МЕСЕЧНИ ИЗВЕШТАЈ

Пројекат:

Одржавање, обука, техничка подршка и интервенције критичних телекомуникационих и сигнално сигурносних система ГСМ-Р и ЕТЦС на прузи Београд-Нови Сад

Наручилац/Корисник:

"Инфраструктура железнице Србије" а.д. Београд

Извођач:

Конзорцијум: Игмако Смарт Солутионс д.о.о, Ирител а.д. и Signalling & Control д.о.о.

Месечни ивештај бр.: 9 (март 2024)

Датум: 31/03/2024.

Место: Signalling & Control д.о.о., Бранка Крсмановића 20, 11000 Београд

Извештај подноси члан конзорцијума "Signalling & Control d.o.o.":

Месечни извештај о извршеним активностима у марту 2024.г.

Током марта 2024.г. извршене су следеће активности:

- Преглед пројектне документације у погледу расположивих података о поузданости уграђене опреме.
- Преглед документације подршке кориснику, упутстава за руковање и одржавање у погледу расположивих података о поузданости уграђене опреме.
- Анализа поузданости уграђене опреме и потребне количине резервних делова за одржавање уређаја у животном веку уређаја.

У овом извештају ће бити анализирана поузданост, расположивост и потребни резервни делови за одржавање индустријских рачунара, који се користе за реализацију радних станица за одржавање, локално управљање саобраћајем - ММИ и даљинско управљање саобраћајем ЦТЦ - рачунари у релејној просторији.

1. Опискоришћених индустријских рачунара

У склопу уграђених станичних уређаја за реализацију радних станица одржавања омогућавања локалног и централног одржавања користи се велики број индустијских рачунара.

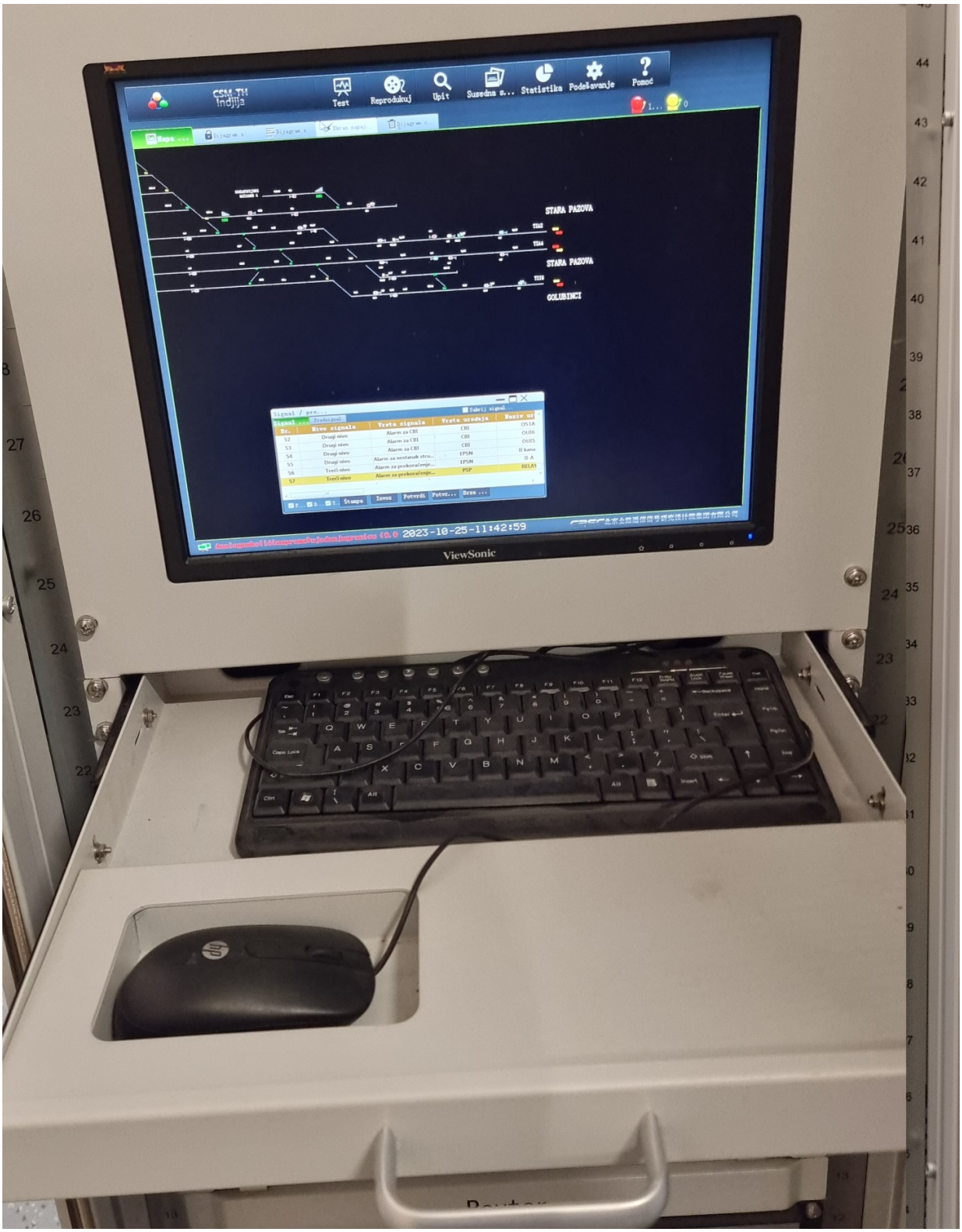
- Четири индустријска рачунара за радне станице за одржавање
- Два индустријска рачунара за могућавање централног управљања преко телекоманде
- Два индустријска рачунара за омогућавање локалног управљања - ММИ.

Сви индустријски рачунари су истог или сличног типа: IPC 610H, произвођача Advantech, високе поузданости (MTBF за напојну јединицу је 100.000 часова). Технички подаци са интернета су у прилогу. Индустријски рачунар је приказана на следећој слици.

Слика 1. Индистријски ПЦ рачунар за Локални терминал за одржавање

Радне станице за одржавање су опремљене и индустријским монитором, тастатуром и мишем. Остали -служе као локалне радне станице на рачунарској мрежи.

Изглед монитора са тастатуром и мишем локалног терминала за одржавање, приказан је на следећој слици.



Слика 2. Монитор, тастатура и миш за локални терминал за одржавање

2. Број индустријских рачунара у свакој од железничких станица

Листа коришћених индустријских рачунара у свакој железничкој станици је дата у следећој табели.

Р.б.	**Број Индустријских рачунара**	**Уређај за који се користи Индустријски рачунар**	**MTBF у часовима**
1	1	Радна станица за подршку централног одржавања - “Maintenanance Terminal“ у оквиру ормана (CSM-TH) – „Signal Centralized Monitoring System“.	50.000
2	1	Радна станица за подршку локалном одржавању – "Maintenance Machine", у оквиру " DS6-60 - CBI Integrated Cabinet" ормана.	50.000
3	1	Радна станице за контролу зазора скретница – "Monitoring Terminal" у орману "(DCQJ-TH) Switch Gap Monitoring System".	50.000
4	1	Локални терминал за одржавање ТК уређаја у оквиру ормана "FZT-CTC" за мрежу и телекоманду.	50.000
5	1	ММИ1 уређај (за канал 1) за потребе даљинског управљања - ТК.	50.000
6	1	ММИ2 уређај (за канал 2) за потребе даљинског управљања - ТК.	50.000
7	1	ММИ1 уређај (за канал 1) за потребе локалног управљања - код отправника.	50.000
8	1	ММИ2 уређај (за канал 2) за потребе локалног управљања - код отправника	50.000
	8	**Укупан број индустријских рачунара у једнох железничкој станици**	

Табела 1. Листа коришћених индустријских рачунара у железничкој станици.

3. Железничке станице на деоници Београд Центар - Нови Сад

Индустријски рачунари су уграђени у свакој железничкој станици на деоници пруге Београд Центар - Нови Сад. Укупан број станица је:

1. Нови Београд
2. Зему:
3. Земун Поље
4. Батајница .
5. Нова Пазова .

6. Стара Пазова
7. Инђија
8. Бешка.
9. Карлов. Виногради.
10. Сремски Карловци.
11. Петроварадин

Укупан број станица на деоници је 11. Укупан број индстријских рачунара у свим станицама на деоници је 88.

Ако се узме у обзир и станица Нови Сад, која ће такое имати најмање 8 индустријских рачунара, онда ће број индустријских рачунара на деоници бити 96.

4. Подаци произвођача о поузданост индустриских рачунара

Из расположиве документације познати су подаци о поузданости напојног дела уређаја индустриског рачунара који износи 100.000 часова. Како је остали део индустријског рачунара веће сложености и са више компонената од напојног дела уређаја, може се претпоставити да поузданост осталих делова није већа од 100.000 часова. У то случају може се претпоставити да поузданост комплетног индустријског рачунара није већа од 50.000 часова.

5. Одређивање укупне поузданости индустријских рачунара у свим станицама

На основу одређеног укупног броја уграђених индустриских рачунара у свим станицама и претходно наведених података о поузданости сваког од индустријских рачунара, може се одредити средње време имеђу два отказа - MTBF за укупан број уграђених индустријских рачунара у свим станицама на деоници железничке пруге од Београд Центара до Новог Сада. Релевантни подаци о поузданости су приказани у следећој табели.

Р.б.	**Компонента**	**Укупна Количина**	**MTBF комад [h]**	**MTBF збирно [h]**	**Коментар**
1	Индустријски рачунар	88	50.000	568	Без станице Нови Сад
2	Индустријски рачунар	96	50.000	521	Са станицом Нови Сад

Табела 2: Индикатор поузданости свих индустријских рачунара на деоници пруге

Приближан прорачун МТБФ свих индустријских рачунара за комплетну деоницу добије се када се МТБФ једног индустрјског рачунара подели са укупним бројем индустријских рачунара на деоници.

MTBF збирно (Сви индустријски рачунари на деоници) = MTBF комад (један индустријски рачунар) / Укупан број ндустријских рачунара на деоници.

На основу претходне формуле унети су подаци за МТБФ Из Табеле 2 се види да велики број коришћених индустријских рачунара значајно утиче на поузданост комплетног система рачунарских станичних сигнално-сигурносних уређаја.

- У првом случају сви индустријски рачунари заједно на читавој деоници имају укупно MTBF од 568 h, што значи да ће бити потребно да се један индустријски рачунар мења у просеку сваких 23,7 дана.
- У првом случају сви индустријски рачунари заједно на читавој деоници имају укупно MTBF од 521 h, што значи да ће бити потребно да се један индустријски рачунар мења у просеку сваких 21,7 дана.

Претходни прорачун је базиран на подацима произвођача, који су дати на основу прорачуна из релевантних стандарда и који се базирају на такозваном најгорем случају. Из тог разлога теоријске вредности за MTBF су значајно ниже него што је показала пракса за велики број електронских склопова. Пракса је показала да су стварне вредности поузданости електронских сколопова-компонената два до три пута веће од теоријских. Наравно, велики утицај на практине вредности MTBF имају услови конкретне примене и поштовање препорука произвођача у погледу руковања и одржавања. У складу са наведеним од изузетног значаја су практични подаци о поузданости којим располажу еминентни произвођачи опреме или корисници (железничке управе) које користе ту опрему дужи низ година и прате показатеље поузданости у пракси.

6. Одређивање броја потребних резервних индустријских рачунара за деоницу

На основу података о поузданости, из Табеле 2, могу се одредити потребан индустријских рачунара, за анализирану деоницу Београд Центар - Нови Сад, у читавом животном веку (на пример, 20 година, што је уобичајена пракса за рачунарске сигнално-сигурносне уређаје на железници). Релавантни подаци су дати у табели која следи.

Р.б.	Компонента	MTBFзбирно [h]	MTBF/за 20 година [h]	Количина за 20 година	Количина по години
1	Индустријски рачунар	568	175.200	308	15,4
2	Индустријски рачунар	521	175.200	336	16,8

Табела 3: Потребан број резервних индустријских рачунара за деоницу Београд Центар - Нови Сад.

Аналогно претходној Табели 2, први ред Табеле3 се односи на број индустријских рачунара без укључене станице Нови Сад, а други ред са укљученом станицом Нови Сад.

У зависности од планова за краткорочно (1 година), средњорочно (5 година) и у животном веку (20 одина) одржавање, могу се планирати количине резервних индустријских рачунара које треба набавити. На основу тог израчунатог броја резервних индустријских рачунара и њихових цена могу се планирати и потребна фнансијска средства за њихову набавку. Реалну потрошњу резервних делова треба пратити на годишњем и средњорочном периоду, а на основу тих показатеља онда се могу кориговати теоријски прорачуни, а могу се кориговати и количине за набавку за наредни плански период.

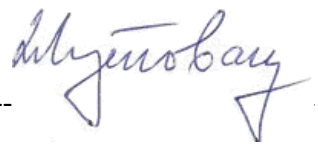
Треба имати у виду да прорачунати MTBF представља просечно време између два отказа за читав животни век, па је и број потребних резервних рачунара дат у просеку по једној години. Обзиром на теорију вреоватноће отказа електронских компонената, па тиме и рачунара, може се очекивати да у почетку, у првим годинама животног века буде мање отказа од наведеног просечног броја а да се са протеком година животног века број отказа повећава тако да на крају животног века буде већи од просечног.

Аналогно претходном разматрању могу се анализирати и остали подсистеми и делови уређаја који су уграђени на деонци железничке пруге Београд Центар - Нови Сад.

У Београду, 31.03.2024.

Signalling & Control d.o.o.

Директор



др Дејан Лутовац, дипл.ел.инж.